

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-120660

(43)Date of publication of application : 23.04.2003

(51)Int.Cl.

F16C 17/04

(21)Application number : 2001-315513

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 12.10.2001

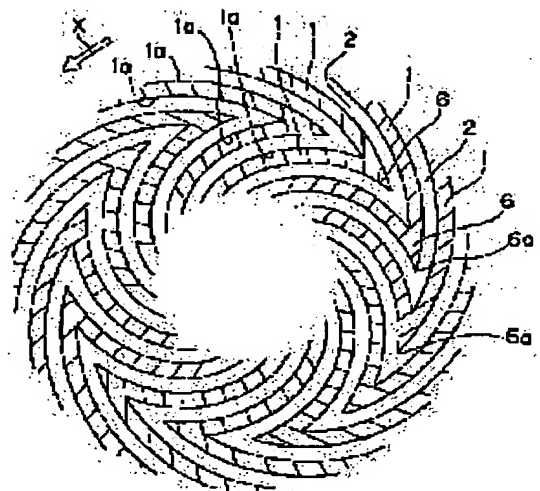
(72)Inventor : TANIMOTO KIYOSHI

## (54) THRUST DYNAMIC PRESSURE BEARING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a thrust dynamic pressure bearing inexpensive and easy to work, and capable of stably generating large dynamic pressure.

**SOLUTION:** A dynamic pressure generating groove 1 has the same width anywhere in the extending direction of the groove 1. Thus, the groove 1 is easily worked only by making a mealing travel once. The ratio of a width of the groove 1 to an adjacent hill 2 of the groove 1 is set to 2:1 to 1:5. The edge 1a of the groove 1 is an involute curve.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-120660  
(P2003-120660A)

(43) 公開日 平成15年4月23日 (2003.4.23)

(51) Int.Cl.  
F16C 17/04

識別記号

F I  
F16C 17/04

ターム(参考)  
A 3J011

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願2001-315513(P2001-315513)

(22) 出願日 平成13年10月12日 (2001.10.12)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 谷本 清

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

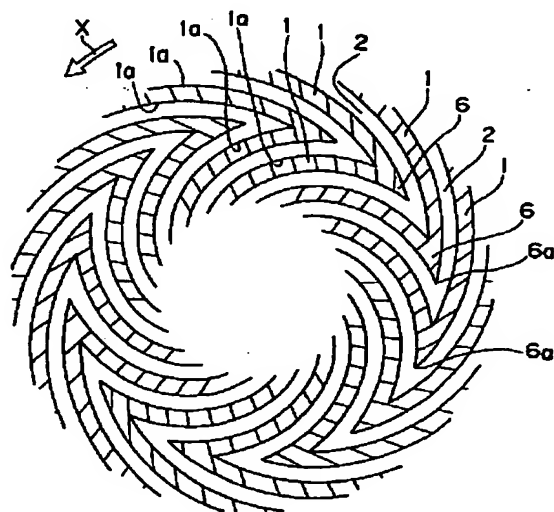
Fターム(参考) 3J011 BA08 CA03 DA02 KA03

(54) 【発明の名称】 スラスト動圧軸受

(57) 【要約】

【課題】加工が安価容易にでき、かつ大きな動圧を安定的に発生させることができるスラスト動圧軸受を提供すること。

【解決手段】動圧発生用の溝1は、その溝1の延びる方向のどこでも同じ幅を有する。したがって、その溝1は、ミーリングを1回走らせるだけで、簡単に加工できる。また、上記溝1の幅とその溝1の隣の丘2との比を2:1から1:5にしている。上記溝1の縁1aはインボリュート曲線である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸部または軸部に形成されたフランジ状部の端面と、この端面に対向するハウジングの軸受面とのうちの少なくとも一方に動圧発生用の溝を有するスラスト動圧軸受において、上記溝の幅をその溝の両縁に内接する円の直径と定義したとき、上記溝の幅は上記溝の延びる方向のどこであっても実質的に一定であることを特徴とするスラスト動圧軸受。

【請求項2】 軸部または軸部に形成されたフランジ状部の端面と、この端面に対向するハウジングの軸受面とのうちの少なくとも一方に動圧発生用の溝を有するスラスト動圧軸受において、上記溝に隣接する丘の幅をその丘の両縁に内接する円の直径と定義したとき、上記丘の幅は上記丘の延びる方向のどこであっても実質的に一定であることを特徴とするスラスト動圧軸受。

【請求項3】 請求項1または2に記載のスラスト動圧軸受において、上記動圧発生用の溝の隣の丘の幅を、その丘の両縁に内接する円の直径と定義したとき、上記溝の幅と上記丘の幅との比が2:1から1:5であることを特徴とするスラスト動圧軸受。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一つに記載のスラスト動圧軸受において、上記溝または丘の縁が描く曲線がインボリュート曲線であることを特徴とするスラスト動圧軸受。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか一つに記載のスラスト動圧軸受において、上記動圧発生用の溝はヘリンボーンタイプの溝であって、上記溝または丘の折り返し部の先端は、上記溝または丘に内接する円の曲率と等しい曲率を有する曲面であることを特徴とするスラスト動圧軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スラスト動圧軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、スラスト動圧軸受の動圧発生用の溝としては、図3に示すようなものがある。この溝50の縁50aは $R=R_i \cdot e^{\theta \tan \alpha}$ で表わされる曲線となっている。ここで、

R: 極座標による動径、 $R_i$ : 動圧発生用の溝の始点の内径、 $\theta$ : 極座標の角度 (rad)、 $\alpha$ : 溝角度である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来のスラスト動圧軸受では、上記溝50の縁50aが描く曲線が指数関数からなる曲線であるため、溝幅が中心側から外周側に向けて徐々に広がる。そのため、上記一つの溝50を、例えばミーリングで加工する場合に、ミーリングを2回以上走らさなければならない。幅が狭い中

心側の溝50の部分50bの加工では、ミーリングを2回程度走らせるだけでよいが、外周側の溝の部分の加工ではミーリングをさらに何度も走らせなければならない。ミーリングを走らす回数は極座標の半径Rが大きくなればなるほど増えて、上記溝50の加工に工数がかかって難しいといった問題があった。

【0004】 そこで、本発明の目的は、動圧発生用の溝を簡単に加工できるスラスト動圧軸受を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1の発明のスラスト動圧軸受は、軸部の端面と、この端面に対向するハウジングの軸受面との少なくとも一方に動圧発生用の溝を有するスラスト動圧軸受において、上記溝の幅をその溝の両縁に内接する円の直径と定義したとき、上記溝の幅は上記溝の延びる方向のどこであっても実質的に一定であることを特徴としている。

【0006】 上記請求項1の発明によれば、溝の幅が実質的に一定である。したがって、溝を例えば、ミーリングで加工する場合に、原則としてミーリングを1回走らすだけで、動圧発生用の溝の加工をすることができる。ここで、上記溝を加工するにあたって、勿論、小径のミーリングを数回走らせてもよい。勿論、荒加工と仕上げ加工を行う場合は、ミーリングに同じ軌跡を複数回描かせることになる。

【0007】 また、請求項2の発明は、軸部または軸部に形成されたフランジ状部の端面と、この端面に対向するハウジングの軸受面とのうちの少なくとも一方に動圧発生用の溝を有するスラスト動圧軸受において、上記溝に隣接する丘の幅をその丘の両縁に内接する円の直径と定義したとき、上記丘の幅は上記丘の延びる方向のどこであっても実質的に一定であることを特徴としている。

【0008】 上記請求項2の発明によれば、丘の幅が実質的に同一である。したがって、例えば、この丘をプレス成型する場合、金型の溝をミーリングを1回走らすだけで加工でき、この溝形状が、上記丘と同一形状になる。

【0009】 また、請求項3の発明は、請求項1または2に記載のスラスト動圧軸受において、上記動圧発生用の溝の隣の丘の幅を、その丘の両縁に内接する円の直径と定義したとき、上記溝の幅と上記丘の幅との比が2:1から1:5であることを特徴としている。

【0010】 上記請求項3の発明によれば、上記溝の幅と上記丘の幅との比が2:1から1:5であるので、大きな動圧を安定に発生させることができる。特に1:1の時に最大の動圧を発生する。

【0011】 また、請求項4の発明は、請求項1乃至3に記載のスラスト動圧軸受において、上記溝または丘の縁が描く曲線がインボリュート曲線であることを特徴と

している。

【0012】上記請求項4の発明によれば、上記溝または丘の縁が描く曲線がインボリュート曲線であるので、溝または丘の幅が一定の動圧発生用の溝を簡単に加工することができる。さらに、上記動圧発生用の溝と隣の丘の幅との比を一定にすることができる。

【0013】また、請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれか一つに記載のスラスト動圧軸受において、上記動圧発生用の溝はヘリンボーンタイプの溝であって、上記溝または丘の折り返し部の先端は、上記溝に内接する円の曲率と等しい曲率を有する曲面であることを特徴としている。

【0014】上記請求項5の発明によれば、上記溝または丘の折り返し部の先端は、上記溝または丘に内接する円の曲率と等しい曲率を有する曲面である。したがって、上記動圧発生用の溝または丘形成用の金型の溝を、例えば、ミーリングで加工する場合、溝の側壁に内接して走らせるミーリングの外周によって、上記折り返し部または金型溝の折り返し部の先端の加工がなされる。したがって、上記折り返し部の先端または金型溝の折り返し部の先端の加工が容易にできる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。図1は、本実施の形態の少なくとも軸部または軸部に形成されたフランジ状部の端面に溝を有するスラスト動圧軸受の軸部の端面を示す平面図である。図1においては、軸部の輪郭を省略し、溝のパターンのみを示している。この軸部は図示しないハウジング内に回転自在に嵌合し、この軸部の端面をハウジングの軸受面に対向させている。

【0016】上記軸部の端面にはヘリンボーン型の動圧発生用の溝1、1、1、…を設けている。この動圧発生用の溝1は折り返し部6でV字型に屈曲している。上記動圧発生用の溝1の幅は、溝1の延びている方向のどこにおいても同じである。ここで、溝1の幅とは、図1において、溝1の両縁1a、1aに内接する円（図示せず）の直径をいう。もともと、上記折り返し部6の先端6aは鋭角に尖った形状をしている。上記溝1の縁1a、1aはインボリュート曲線になっている。

【0017】上記動圧発生用の溝1とその隣りの動圧発生用の溝1の間には、上記溝1と同じ平面形状を有する丘2が存在する。上記丘2もV字状の形状をしており、その丘2の幅はいたるところで同じになっている。ここで、丘2の幅とは、溝1の幅と同様に、丘2の両縁に内接する円の直径をいう。上記溝1と丘2とは同じ幅を有している。

【0018】上記構成において、上記軸部が矢印X方向にもしくはハウジングの軸受面に対して相対的に矢印X方向に回転すると、上記軸部の端面とハウジングの軸受面との間に封入された潤滑油や気体などの流体（図示せ

ず）が溝1にそって折り返し部6の方向に向けて送られて動圧が発生する。この動圧によって、軸部は軸方向に支持される。

【0019】上記溝1は、その溝1の延びる方向のどこにおいても、幅が同じであるので、この溝1は原則として図示しないミーリングで溝1の方向にそって1回走らすだけで、溝1の加工をすることができる。このように、ミーリングを1回溝1の方向に走らすだけで、溝1の加工ができるので、溝1を簡単安価に形成することができる。

【0020】また、上記動圧発生用の溝1の幅と丘2の幅とは1:1の比であるので、大きな動圧を安定に発生することができる。つまり、このスラスト動圧軸受は、大きな負荷能力を得ることができるのである。

【0021】さらに、上記動圧発生用の溝1の縁1a、1aはインボリュート曲線であるので、ミーリングを上記溝1を形成すべくインボリュート曲線に沿って容易に走行させることができる。換言すれば、ミーリングをインボリュート曲線を描くように走行させることは機械的に容易にできるのである。また、上記溝1の縁1a、1aはインボリュート曲線であるから、基本的には、軸部の端面を動圧発生用の溝1と丘2ですきまなく埋め尽くすことができる。

【0022】図2は他の実施の形態の軸部の端面の一部を示す図である。この実施の形態では、ヘリンボーン型の動圧発生用の溝1の折り返し部16の先端16aが上記溝1に内接する円の曲率と等しい曲率を有する円筒面からなる点のみが先の実施の形態と異なる。したがって、先の実施の形態と同一構成部には同一参照番号を付して説明を省略する。

【0023】上記構成によれば、上記折り返し部16の先端16aは上記溝1に内接する円筒面と同一曲率を有する曲面であるから、例えば、インボリュート曲線である溝1を描くようにミーリングを走らせて、折り返し部16で上記ミーリングを切り返すだけで、簡単に折り返し部16の先端16aの加工を行うことができる。

【0024】上記実施の形態では、溝1の幅と丘2の幅とは1:1の比にしているが、これに限られるものではなく、様々な比の値にすることができる。

【0025】また、上記実施の形態では、ヘリンボーン型の動圧発生溝1について説明したが、動圧発生用の溝はスパイラル型の動圧発生用の溝であってもよい。

【0026】また、上記実施の形態では、動圧発生用の溝は軸部の端面に設けたが、動圧発生用の溝を軸部の端面に設けることなく、軸部の端面に対向するハウジングの軸受面に動圧発生用の溝を設けてもよい。また、軸部に設けたフランジ状部の端面に溝を設けてもよい。また、軸部やフランジ状部の端面とハウジングの軸受面との両方に動圧発生用の溝を設けてもよい。

【0027】また、上記実施の形態では、動圧発生用の

溝は、ミーリングで直接機械加工する例について説明したが、動圧発生用の溝をプレス成型してもよい。この場合、上記のように幅が至る所で同じである動圧発生用の溝であれば、プレス成型用の金型における溝の加工をミーリングを原則として1回走らすだけで、金型を簡単に加工することができる。なお、ここで原則として1回という意味は、荒加工と仕上げ加工を各々1回した場合であっても、この明細書では、ミーリングを1回走らせたという。つまり、同一軌跡を描かせることを、ミーリングを1回走らせたという。またこのような金型により成型された面は、丘が上記金型の溝と実質同一形状となっているため、上記実施形態における溝に関する記載が、丘についてもいえることになる。

【0028】また、上記動圧発生用の溝をエッチング加工してもよい。この場合、溝の幅が至るところで同一であるので、現像のためのパターンを簡単に形成することができる。同様に上記溝を電解加工や放電加工で加工する場合は、成型用の電極形状を簡単に形成することができる。

【0029】また、上記実施の形態では、動圧発生用の溝は断面が矩形であったが、断面が台形であってもよい。この場合、円錐台形状のミーリングを1回走らせるだけで、上記断面が台形の溝の加工ができる。

【0030】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1または2の発明のスラスト動圧軸受によれば、動圧発生用の溝または丘の幅をその溝または丘の延びる方向のどこにおいても実質的に一定にしているため、例えば、上記溝や金型の溝等をミーリングで加工する場合に、原則としてミーリングを1回走らすだけで、溝を簡単に加工する

ことができる。

【0031】また、請求項3の発明のスラスト動圧軸受によれば、上記溝の幅と上記丘の幅との比が2:1から1:5であるので、大きな動圧を安定に発生させることができる。

【0032】また、請求項4の発明のスラスト動圧軸受によれば、溝または丘の縁が描く曲線がインボリュート曲線であるので、溝または丘の幅が一定の動圧発生用の溝を簡単に加工することができ、さらに、上記溝と隣の丘の幅との比を簡単に一定にすることができる。

【0033】また、請求項5の発明のスラスト動圧軸受によれば、動圧発生用の溝または丘の折り返し部の先端は、上記溝または丘に内接する円の曲率と等しい曲率を有する曲面であるので、上記動圧発生用の溝または丘形成用の金型の溝の折り返し部で、ミーリングを折り返すだけで、上記溝の折り返し部または金型溝の折り返し部の先端の曲面の加工を簡単にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の実施の形態のスラスト動圧軸受の軸部の端面の平面図である。

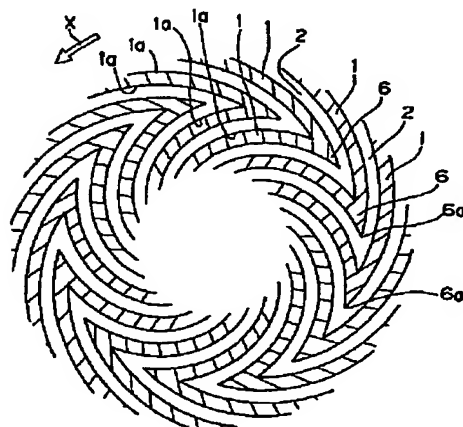
【図2】 図2はこの発明のスラスト動圧軸受の他の実施の形態の要部である。

【図3】 図3は従来のスラスト動圧軸受の軸部の端面の平面図である。

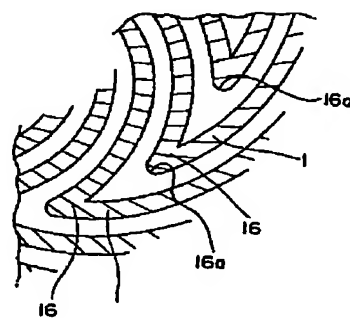
【符号の説明】

- 1 動圧発生溝、
- 1a 縁、
- 2 丘、
- 6、16 折り返し部。

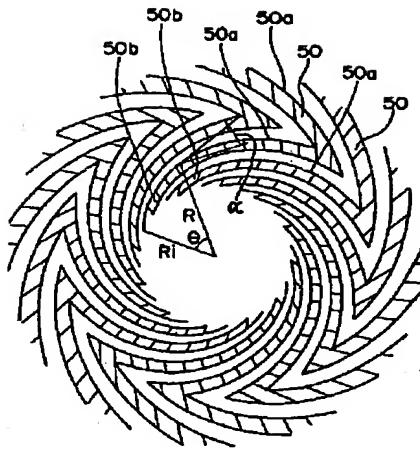
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**